

9252.4



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Gebrauchsmusterschrift**  
10 **DE 201 20 719 U 1**

51 Int. Cl. 7:  
**B 01 J 19/12**  
G 21 K 5/00  
C 08 J 3/28

21 Aktenzeichen: 201 20 719.2  
22 Anmeldetag: 21. 12. 2001  
47 Eintragungstag: 13. 3. 2003  
43 Bekanntmachung  
im Patentblatt: 17. 4. 2003

DE 201 20 719 U 1

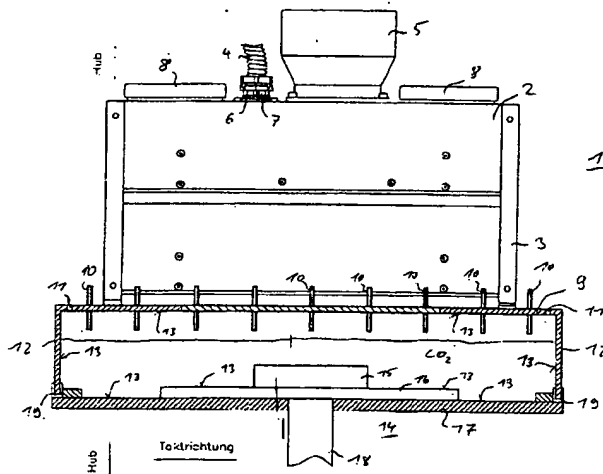
73 Inhaber:  
Dr. Hönle AG, 82152 Planegg, DE

74 Vertreter:  
Mitscherlich & Partner, Patent- und Rechtsanwälte,  
80331 München

56 Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GbmG:  
DE 38 25 366 C2  
JP 60197233 A., In: Patent Abstracts of Japan;

54 UV-Bestrahlungssystem zum Bestrahlen von Objekten in gefluteter Bestrahlungskammer

57 Bestrahlungssystem (1; 20) zum Bestrahlen von Objekten mit ultravioletter (UV) Strahlung, mit einer UV-Bestrahlungseinrichtung (2; 21) zum Bestrahlen eines oder mehrerer Objekte mit UV-Strahlung, einem Objektträger (14; 29) zum Tragen eines oder mehrerer zu bestrahlender Objekte, (15; 31) wobei die UV-Bestrahlungseinrichtung und/oder der Objektträger so ausgestaltet sind, dass sie zum Bestrahlen des oder der auf dem Objektträger angeordneten zu bestrahlenden Objekte zusammengebracht werden können, wobei die UV-Bestrahlungseinrichtung und der Objektträger im zusammengebrachten Zustand eine Bestrahlungskammer bilden, und wobei eine Zuführeinrichtung (10; 26) zum Zuführen von gasförmigem Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) die Bestrahlungskammer und eine Endüftungseinrichtung (11; 27) zum Entlüften von Luft aus der Bestrahlungskammer beim Zuführen von gasförmigem CO<sub>2</sub> dergestalt vorgesehen sind, daß sich das oder die Objekte auf dem Objektträger während der Bestrahlung in gasförmigem CO<sub>2</sub> befinden.



DE 201 20 719 U 1

BEST AVAILABLE COPY

26.02.02

1

## UV-Bestrahlungssystem zum Bestrahlen von Objekten in gefluteter Bestrahlungskammer

- Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bestrahlungsvorrichtung zum Bestrahlen von
- 5 Objekten mit ultravioletter (UV) Strahlung. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Bestrahlungssystem zum getakteten oder quasi-kontinuierlichen Bestrahlen von einem oder mehreren Objekten nacheinander in einer jeweils separat geschaffenen CO<sub>2</sub>-Atmosphäre.
- 10 Bestrahlungsvorrichtungen zum Bestrahlen von Objekten mit UV-Strahlung sind in verschiedenen Variationen bekannt. Grundsätzlich werden durch diese Bestrahlungssysteme mittels der UV-Strahlung Klebstoffe, Lacke, Kunststoffe, Farben usw. getrocknet und/oder ausgehärtet. Dieses Trocknen und Aushärten erfolgt beispielsweise an Objekten wie Compact Discs (CDs), Digital Versatile Discs
- 15 (DVDs), usw., aber auch an Klebstoffen, mittels derer kleine und kleinste elektronische Bauteile innerhalb der elektronischen Geräte verklebt werden. Weiterhin wird die UV-Strahlung zum Aushärten bzw. Trocknen von Oberflächen, Lacken, Kunststoffen usw. in der Automobilindustrie in der Kunststofffertigung usw. angewendet.
- 20 Allen geschilderten Anwendungen ist gemeinsam, dass die bestrahlten Objekte bzw. Oberflächen durch die von der UV-Strahlung ausgelösten photochemischen Reaktionen abhängig von der Strahlungsenergie getrocknet bzw. ausgehärtet werden. Problematisch ist hierbei, dass der in der Atmosphäre enthaltene Sauerstoff in dem
- 25 bestrahlten Lack und/oder Klebstoffsystem in Konkurrenzreaktion mit der Vernetzung reagiert, die durch im Lack und/oder Klebstoffsystem enthaltene Photoinitiatoren verursacht wird. Genauer gesagt, reagiert der Sauerstoff mit den Photoinitiatoren-Radikalen bzw. den Doppelbindungen der Bindemittel/Monomere der bestrahlten Oberfläche. Hierdurch verzögert sich die Vernetzung bzw. Aushärtung.
- 30 Üblicherweise wird daher versucht, dieses Problem durch den Einsatz höherer Konzentrationen an Photoinitiatoren und/oder einer höheren UV-Strahlungsdosis zu lösen. Nachteilig ist hierbei, dass sich die Produktionsgeschwindigkeit in Folge der längeren Trocknung bzw. Aushärtung verringert, dass durch die höhere Energie und/oder höhere Photoinitiatoren-Konzentration die Verfahrenskosten erhöht werden
- 35 und eine erhöhte Geruchsbildung durch die erhöhte Photoinitiatoren-Konzentration und den Restmonomergehalt auftritt.

Diese Nachteile werden im Stand der Technik, wie z.B. der WO 00/14468, durch eine Vernetzung, d.h. UV-Bestrahlung in einer inerten Atmosphäre mit Stickstoff zu

DE 20120719 U1

- verringern versucht. Dabei wird das zu bestrahlende Objekt bzw. die zu bestrahlende Oberfläche während der UV-Bestrahlung mit Stickstoff umspült bzw. in eine Stickstoff-Atmosphäre gebracht. Auch die Verwendung von Stickstoff hat jedoch große Nachteile. Einerseits ist das spezifische Gewicht von Stickstoff kleiner als das spezifische Gewicht von Luft, d.h. der Stickstoff ist sehr flüchtig, wodurch ein sehr hoher Verbrauch an Stickstoff entsteht. Falls der hohe Verbrauch an Stickstoff beschränkt werden soll, ist ein hoher konstruktiver Aufwand für die Abdichtung der inerten Atmosphäre notwendig. Insbesondere hat jedoch Stickstoff als inertes Gas bei der Aushärtung bzw. Trocknung von Objekten unter UV-Strahlung den Nachteil, dass ein hoher Reinheitsgrad an Stickstoff erreicht und aufrecht erhalten werden muss, da bereits bei einem sehr geringen Rest-Sauerstoffgehalt im ppm-Bereich die erwünschten Vorteile der schnellen und effizienten Trocknung bzw. Aushärtung nicht mehr gegeben sind.
- Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Bestrahlungssystem zum Bestrahlen von Objekten mit UV-Strahlung bereit zu stellen, das eine getaktete Bestrahlung von Objekten oder Objektgruppen nacheinander in einer möglichst guten inerten Atmosphäre bei gleichzeitig geringem konstruktivem Aufwand ermöglicht.
- Diese Aufgabe wird durch ein Bestrahlungssystem zum Bestrahlen von Objekten mit UV-Strahlung gemäß Anspruch 1 gelöst. Das erfindungsgemäße Bestrahlungssystem umfaßt eine UV-Bestrahlungseinrichtung zum Bestrahlen eines oder mehrerer Objekte mit UV-Strahlung, einen Objektträger zum Tragen eines oder mehrerer zu bestrahlender Objekte, wobei die UV-Bestrahlungseinrichtung und/oder der Objektträger so ausgestaltet sind, dass sie zum Bestrahlen des oder der auf dem Objektträger angeordneten zu bestrahlenden Objekte zusammengebracht werden können, wobei die UV-Bestrahlungseinrichtung und der Objektträger im zusammengebrachten Zustand eine Bestrahlungskammer bilden, und wobei eine Zuführeinrichtung zum Zuführen von gasförmigen Kohlendioxid in die Bestrahlungskammer und eine Entlüftungseinrichtung zum Entlüften von Luft aus der Bestrahlungskammer beim Zuführen von gasförmigen Kohlendioxid dergestalt vorgesehen sind, dass sich das oder die Objekte auf dem Objektträger während der Bestrahlung in gasförmigem CO<sub>2</sub> befinden.
- Die Verwendung von gasförmigem CO<sub>2</sub> ist erfindungsgemäß besonders vorteilhaft, da gasförmiges CO<sub>2</sub> schwerer ist als Luft, d.h. es ist weniger flüchtig, wodurch sich ein entsprechend wesentlich geringerer Verbrauch und entsprechend geringere Kosten als beim im Stand der Technik verwendeten Stickstoff ergeben. Weiterhin kann im

26.02.02

3

- Vergleich zum bekannten Stickstoff durch die Verwendung von gasförmigem CO<sub>2</sub> eine vergleichbare Qualität bei der Aushärtung bzw. Trocknen auch bei höheren Sauerstoff-Konzentrationen im CO<sub>2</sub> von ca. 0,1 bis 10 % erreicht werden. Das bedeutet, dass bei einem einfachen konstruktiven Aufwand eine hohe Güte und
- 5 Geschwindigkeit bei der UV-Bestrahlung erreicht werden kann. Für die UV-Bestrahlung einzelner Objekte nacheinander bzw. einzelner Gruppen nacheinander in einer getakteten oder quasi-kontinuierlichen Verarbeitung kann erfindungsgemäß mit einem sehr geringen konstruktiven Aufwand eine rasche und qualitativ hochwertige UV-Bestrahlung durchgeführt werden. Die UV-Bestrahlungseinrichtung und der
- 10 Objektträger mit dem oder den zu bestrahlenden Objekten werden zusammengebracht und bilden eine Bestrahlungskammer. Die Bestrahlungskammer wird mit gasförmigen CO<sub>2</sub> geflutet bzw. gefüllt, wonach sofort die UV-Bestrahlung durchgeführt wird. Durch das höhere spezifische Gewicht des gasförmigen CO<sub>2</sub> wird die Luft durch die Entlüftungseinrichtung rasch aus der Bestrahlungskammer verdrängt. Das gasförmige
- 15 CO<sub>2</sub> entweicht während der Bestrahlung nicht aus der Entlüftungseinrichtung und bleibt in der Bestrahlungskammer. Nach erfolgter Bestrahlung werden die UV-Bestrahlungseinrichtung und der Objektträger wieder getrennt, wobei das CO<sub>2</sub> gegebenenfalls gesammelt und zur weiteren Verwendung wieder aufbereitet werden kann. Vorteilhafterweise sind die UV-Strahlungsquelle(n) der UV-
- 20 Bestrahlungseinrichtung von der Bestrahlungskammer luftdicht abgetrennt, um Verwirbelungen im CO<sub>2</sub> durch die Belüftung/Kühlung der UV-Strahlungsquelle(n) zu vermeiden. Als Trennmateriale sind UV-durchlässige Materialien wie Glas, Quarz etc. vorteilhaft.
- 25 Insgesamt ergibt sich durch das erfindungsgemäße Bestrahlungssystem daher eine konstruktiv einfache, jedoch trotzdem effiziente und schnelle Möglichkeit zur getakteten bzw. quasi-kontinuierlichen UV-Bestrahlung von Objekten oder Objektgruppen nacheinander.
- 30 Vorteilhafterweise sind eine Anzahl von Objektträgern an einer Bewegungseinrichtung vorgesehen, die die Objektträger nacheinander zu der UV-Bestrahlungseinrichtung bewegt. Die Bewegungseinrichtung kann beispielsweise ein Drehtisch, Fließband oder eine ähnliche Vorrichtung sein, auf der mehrere Objektträger angeordnet sind. Die Objektträger werden jeweils zu der UV-
- 35 Bestrahlungseinrichtung bewegt, dort angehalten und mit der UV-Bestrahlungseinrichtung zusammengebracht. Nach erfolgter Bestrahlung werden die UV-Bestrahlungseinrichtung und der Objektträger wieder getrennt und der nächste Objektträger in der Reihe wird zur UV-Bestrahlungseinrichtung bewegt. Selbstverständlich können auch mehrere UV-Bestrahlungseinrichtungen die Folge

DE 201 20 7 19 U1

28.02.02

4

sein, die jeweils mehrere der Objektträger auf der Bewegungseinrichtung gleichzeitig verarbeiten.

- Vorteilhafterweise bewegen entsprechende Antriebsmittel die UV-  
5 Bestrahlungseinrichtung und den Objektträger zum Bilden der Bestrahlungskammer  
aufeinander zu. Alternativ können entweder die UV-Bestrahlungseinrichtung oder der  
Objektträger alleine bewegt werden, um die Bestrahlungskammer zu bilden.  
Beispielsweise, wenn eine Anzahl von Objektträgern fest an einer  
Bewegungseinrichtung wie einem Drehtisch angeordnet sind, ist es von Vorteil, wenn  
10 sich die UV-Bestrahlungseinrichtung von oben auf die Objektträger zu bewegt.

- Vorteilhafterweise weisen die UV-Bestrahlungseinrichtung und/oder der Objektträger  
Dichtungen zum Abdichten der Bestrahlungskammer auf. Insbesondere an denjenigen  
Stellen der UV-Bestrahlungseinrichtung und des Objektträgers, die beim  
15 Zusammenbringen aufeinander treffen, ist es von Vorteil, entsprechende Dichtungen,  
beispielsweise aus Gummi, weichen Kunststoff oder dergleichen vorzusehen, um ein  
Austreten von gasförmigen  $\text{CO}_2$  aus der gebildeten Bestrahlungskammer zu  
vermeiden.

- 20 Vorteilhafterweise weisen die UV-Bestrahlungseinrichtung und/oder der Objektträger  
seitliche Wände zum seitlichen Begrenzen der Bestrahlungskammer auf. Entweder  
können hierbei wohl die UV-Bestrahlungseinrichtung als auch die Objektträger  
seitliche Wände aufweisen, die beim Zusammenbringen passgenau einander  
anschließen, um die Bestrahlungskammer zu bilden, oder eine der beiden  
25 Komponenten weist alleine die seitlichen Wände auf. Beispielsweise, wenn, wie in  
einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel, die UV-Bestrahlungseinrichtung  
den oberen Teil und der Objektträger den unteren Teil der Bestrahlungskammer  
bilden, ist es von Vorteil, wenn der Objektträger die seitlichen Wände aufweist.  
Hierdurch sammelt sich das gasförmige  $\text{CO}_2$  beim Einbringen in die  
30 Bestrahlungskammer in den Objektträger, der sozusagen einen Trog bildet. In diesem  
Fall ist die Frage einer Abdichtung zwischen dem Objektträger und der UV-  
Bestrahlungseinrichtung nicht zu kritisch, da das gasförmige  $\text{CO}_2$  in Folge seines im  
Vergleich zur Luft größeren spezifischen Gewichtes im Objektträger bleibt.

- 35 Vorteilhafterweise weisen die UV-Bestrahlungseinrichtungen und/oder der  
Objektträger an ihren die Bestrahlungskammer bildenden Innenseiten ein hoch  
reflektierendes Material, wie z.B. hochreines Aluminium oder dergleichen auf.  
Hierdurch wird eine effizientere Bestrahlung des oder der Objekte ermöglicht, da  
auch von den Wänden bzw. dem Boden und der Decke der Bestrahlungskammer

DE 201 20 7 19 U 1

reflektiertes UV-Licht zur Bestrahlung beiträgt. Dieses ist insbesondere bei der Bestrahlung von 3-dimensionalen Objekten bzw. von 2-dimensionalen Objekten auf der Ober- und Unterseite von Vorteil.

- 5    Vorteilhafterweise ist die Zuführeinrichtung zum Zuführen von gasförmigen CO<sub>2</sub> an der UV-Bestrahlungseinrichtung und/oder dem Objektträger angeordnet. Falls die UV-Bestrahlungseinrichtung oder der Objektträger stationär angeordnet sind, ist es von Vorteil, wenn die Zuführeinrichtung am jeweils stationären Element angeordnet ist. Dies verringert den konstruktiven Aufwand erheblich.
- 10    Vorteilhafterweise umfassen die UV-Bestrahlungseinrichtung und/oder der Objektträger einen Sauerstoff-Sensor zum Messen des Sauerstoffgehaltes in der Bestrahlungskammer. Hierdurch kann einerseits der optimale Zeitpunkt bestimmt werden, bei dem UV-Bestrahlung begonnen werden kann, beispielsweise wenn der
- 15    Sauerstoffgehalt unter einen voreingestellten Schwellenwert gefallen ist, der beispielsweise bei 10 % liegt. Weiterhin kann der Sauerstoffgehalt während der UV-Bestrahlung gemessen werden, um die Qualität der Bestrahlung sicher zu stellen.

20    In der folgenden Beschreibung werden bevorzugte Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Bestrahlungssystems in Bezug auf die beigefügten Zeichnungen erläutert, in denen

Fig. 1 eine schematische Querschnittsansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Bestrahlungssystems mit einer

25    UV- Bestrahlungseinrichtung und einem Objektträger in zusammengebrachtem Zustand,

Fig. 2 eine Draufsicht des in Fig. 1 gezeigten Bestrahlungssystems,

30    Fig. 3 eine schematische Querschnittsansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Bestrahlungssystems mit einer UV- Bestrahlungseinrichtung und einem Objektträger im zusammengefügt Zustand, und

35    Fig. 4 eine Draufsicht auf das in Fig. 3 gezeigte Bestrahlungssystem zeigen.

Fig. 1 zeigt eine schematische Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Bestrahlungssystems 1 zum Bestrahlen von Objekten mit UV-Strahlung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. Hierbei sind in Fig. 1 eine UV-Bestrahlungseinrichtung 2

zum Bestrahlen eines oder mehrerer Objekte mit UV-Strahlung und ein Objektträger 14 zum Tragen eines Objekts 15 im zusammengebrachten Zustand dargestellt.

5      Bevor die UV-Bestrahlungseinrichtung 2 und der Objektträger 14 zusammengebracht werden, wird der Objektträger 14, der beispielsweise auf einem Drehtisch oder auf einem Fließband angeordnet ist, seitlich aus der Taktrichtung zugeführt. Daraufhin werden die UV-Bestrahlungseinrichtung 2 und der Objektträger 14 aufeinander zubewegt und zusammengeführt, so dass sie eine Bestrahlungskammer bilden, in der das Objekt 15 mit UV-Strahlung bestrahlt wird. Die UV-Bestrahlungseinrichtung 2 ist  
10 mit Antriebsmitteln verbunden, die eine Hubbewegung ermöglichen. In ähnlicher Weise ist der Objektträger 14 über eine Verbindung 18 mit entsprechenden Antriebsmitteln verbunden, die ebenfalls eine Hubbewegung ermöglichen.

15      Die UV-Bestrahlungseinrichtung 2 umfaßt eine oder mehrere UV-Lampen, wie z.B. ein Langbogenstrahler, einen Lichtleiter-Punktstrahler oder dergleichen. Sie besteht im wesentlichen aus einem Gehäuse 3 mit entsprechenden Seitenwänden mit einem elektrischen Anschluß 4, Pneumatik-Anschlüssen 6, 7 für den nicht gezeigten Verschlusmechanismus, sowie einem Abluft-Anschluß 5 auf der oberen Seite, wie in der Draufsicht der UV-Bestrahlungseinrichtung von Fig. 2 dargestellt ist. Weiterhin  
20 sind Zuluft-Schlitze 8 auf der Oberseite der UV-Bestrahlungseinrichtung 21 vorgesehen.

25      Die untere Seite der UV-Bestrahlungseinrichtung 2, d.h. diejenige Seite, an der UV-Strahlung austritt, ist durch eine Deckelplatte 9 abgeschlossen, die nach unten eine Öffnung zum Durchtreten der UV-Strahlung freigibt und seitlich nach außen einen Rand bildet. In diesem Rand sind Zuführeinrichtungen 10, beispielsweise durch entsprechende Rohre, für die Zufuhr von gasförmigem  $\text{CO}_2$  in die mit dem Objektträger 14 gebildete Bestrahlungskammer vorgesehen. Weiterhin weist die Deckelplatte 9 Entlüftungslöcher 11 zum Entlüften von Luft aus der  
30 Bestrahlungskammer beim Zuführen des gasförmigen  $\text{CO}_2$  auf. Da gasförmiges  $\text{CO}_2$  ein höheres spezifisches Gewicht als Luft hat, wird die Luft beim Eintreten des  $\text{CO}_2$  in die Bestrahlungskammer nach oben hin verdrängt und tritt aus den Entlüftungslöchern 11 aus.

35      Seitlich an die Deckelplatte 9 schließen sich Seitenwände 12 an, die beispielsweise einstückig mit der Deckelplatte 9 ausgebildet sein können. Die Seitenwände 12 bilden im zusammen gefügten Zustand mit dem Objektträger 14 die Seitenwände der Bestrahlungskammer.

- Der Objektträger 14 umfaßt eine Trägerplatte 16, auf der ein zu bestrahlendes Objekt 15 gelagert und gegebenenfalls gehalten wird. Die Trägerplatte 16 ist auf einer Bodenplatte 17 angeordnet, die im wesentlichen die gleichen Maßen und die gleiche Form aufweist wie die Deckelplatte 9 der UV-Bestrahlungseinrichtung 2. Am
- 5 Außenrand der Deckelplatte 17 sind Dichtungen 19 angeordnet, die mit den Seitenwänden 12 der UV-Bestrahlungseinrichtung 2 dergestalt zusammenwirken, dass die Bestrahlungskammer abgedichtet ist und kein gasförmiges CO<sub>2</sub> austreten kann. Alternativ können die Dichtungselemente auch am unteren Rand der Seitenwände 12
- 10 angeordnet sein. Die Ausgestaltung der Dichtungen ist beliebig, beispielsweise können Kunststoffmaterialien oder Gummi zum Einsatz kommen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Dichtungen 19 durch eine vom Rand der Bodenplatte 17 umlaufende Doppelwand gebildet, wobei die Seitenwände 12 zwischen die beiden Wände der Doppelwand eingeführt werden.
- 15 Nach dem Zusammenführen des Objektträgers 14 und der UV-Bestrahlungseinrichtung 2 wird gasförmiges CO<sub>2</sub> durch die Zuführeinrichtungen in die Bestrahlungskammer eingebracht und gleichzeitig die darin enthaltene Luft aus den Entlüftungsöffnungen 11 entlüftet. Das Befüllen mit gasförmigen CO<sub>2</sub> kann entweder nach dem Einbringen eines vorbestimmten Volumens stoppen, oder es kann
- 20 ein Füllpegel-Sensor z.B. ein O<sub>2</sub>-Sensor vorgesehen sein, der bei Erreichen eines vorgegebenen Füllstandes die Zufuhr von CO<sub>2</sub> unterbricht. Allgemein ist es von Vorteil, das oder die zu bestrahlende Objekte möglichst hoch mit gasförmigem CO<sub>2</sub> zu bedecken, da dann der Sauerstoffgehalt am Ort des Objektes geringer ist. An der Oberfläche oder in der Nähe der Oberfläche des gasförmigen CO<sub>2</sub> ist immer ein
- 25 bestimmter Restgehalt an einem diffundiertem Sauerstoff vorhanden. Zur Sicherstellung der Qualität der UV-Bestrahlung kann vorteilhafterweise in der Nähe der zu bestrahlenden Objekte ein Sauerstoff-Sensor vorgesehen sein, der den Sauerstoffgehalt misst. Falls der Sauerstoffgehalt einen vorbestimmten Wert überschreitet, beispielsweise 10 %, so kann ein Alarmsignal ausgegeben werden, das
- 30 dem Bedienpersonal anzeigt, dass die UV-Bestrahlung möglicherweise weniger gut ist als geplant.

Anders als in Fig. 1 dargestellt können auf dem Objektträger 14 auch mehrere zu bestrahlende Objekte angeordnet sein. Weiterhin können die Zuführeinrichtungen 10

35 zum Zuführen des gasförmigen CO<sub>2</sub> in die Bestrahlungskammer auch am Objektträger 14, beispielsweise in der Bodenplatte 17 angeordnet sein. Weiterhin sind in der Fig. 1 dargestelltem Beispiel die UV-Bestrahlungseinrichtung 2 und der Objektträger 14 dergestalt angeordnet, dass sie den oberen bzw. unteren Teil der Bestrahlungskammer bilden. Dies ist hinsichtlich des höheren spezifischen Gewichtes



des gasförmigen  $\text{CO}_2$  im Vergleich zur Luft vorteilhaft. Es können jedoch auch andere Anordnungen gewählt werden.

- In der Fig. 3 ist eine schematische Querschnittsansicht einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Bestrahlungssystemes 20 dargestellt. Dabei zeigt Fig. 3 eine UV-Bestrahlungseinrichtung 21 und einen Objektträger 29 im zusammengebrachten Zustand. Die UV-Bestrahlungseinrichtung 21 umfaßt einen mit einem Lichtwellenleiter 25 verbundenen Lichtleiter-Punktstrahler 24 als UV-Lampe, der in einer Grundplatte 22 gehalten ist. In der Grundplatte 22 sind Zuführeinrichtungen 26 zum Zuführen von gasförmigen  $\text{CO}_2$  in die Bestrahlungskammer vorgesehen. Außen an die Grundplatte 22 schließt sich ein Deckelring 23 an, in dem sich Entlüftungsöffnungen 27 zum Entlüften von Luft aus der Bestrahlungskammer beim Einfüllen von gasförmigen  $\text{CO}_2$  vorgesehen sind. An der oberen Seite der UV-Bestrahlungseinrichtung 21 ist eine Verbindung (nicht gezeigt) zu Antriebsmitteln vorgesehen, die eine Hubbewegung der UV-Bestrahlungseinrichtung 21 hin zu und weg von dem Objektträger 29 bewirken.

- Der Objektträger 29 umfaßt eine Trägerplatte 30, auf der ein zu bestrahlendes Objekt 31 angeordnet ist. Die Trägerplatte 30 ist von einer Bodenplatte 33 gehalten, an die sich einstückig Seitenwände 34 anschließen. Beim oberen Rand der Seitenwände 34 sind Dichtungen 36 vorgesehen, und zwar um die Bestrahlungskammer abzudichten. Die Dichtungen 36 können alternativ auch am äußeren Rand der Deckelplatte 23 der UV-Bestrahlungseinrichtung 21 vorgesehen sein.

- Der Objektträger 29 weist weiterhin eine Verbindung 35 zu Antriebsmitteln auf, die eine Hubbewegung hin zu und weg von der UV-Bestrahlungseinrichtung 21 bewirken.

- Fig. 4 zeigt eine schematische Draufsicht auf die UV-Bestrahlungseinrichtung 21 von Fig. 3. Hierbei sind die Zuführeinrichtungen 26, beispielsweise kleine Rohre zum Zuführen des  $\text{CO}_2$  in die Bestrahlungskammer und die Entlüftungslöcher 27 zum Entlüften der Luft zu erkennen.

- Die gegenseitige Bewegung der UV-Bestrahlungseinrichtung 21 und des Objektträgers 29 sowie die Vorgehensweise beim Bestrahlen eines oder mehrerer Objekte sind identisch mit den Funktionen und Eigenschaften, die im Bezug auf das in den Figuren 1 und 2 gezeigte Ausführungsbeispiel erläutert wurden. Auch im Ausführungsbeispiel der Figuren 3 und 4 können ein Sauerstoff-Sensor und/oder ein Meßpegel-Sensor vorgesehen sein.

28.02.02

9

Weiterhin ist hervorzuheben, dass die Innenseiten der Grundplatte 22, der Deckelplatte 23, der Seitenwände 34, der Bodenplatte 33 und der Trägerplatte 30 mit einem hoch reflektierendem Material 28 versehen sind. Das hoch reflektierende  
5 Material gewährleistet eine möglichst hundertprozentige Reflektion der UV-Strahlung, so dass auch 3-dimensionale Objekte effektiv bestrahlt werden können. Das hochreflektierende Material 28 ist beispielsweise hochreines Aluminium. Das gleiche gilt für die Innenseiten der Deckelplatte 9, der Seitenwände 12, der Bodenplatte 13 und des Objektträgers 14 des ersten Ausführungsbeispiels, die  
10 ebenfalls mit einem hochreflektierenden Material 13 versehen sind.

15

DE 20120719 U1

## Ansprüche

1. Bestrahlungssystem (1; 20) zum Bestrahlen von Objekten mit ultravioletter (UV) Strahlung, mit  
 5 einer UV-Bestrahlungseinrichtung (2; 21) zum Bestrahlen eines oder mehrerer Objekte mit UV-Strahlung,  
 einem Objektträger (14; 29) zum Tragen eines oder mehrerer zu bestrahlender Objekte, (15; 31)  
 10 wobei die UV-Bestrahlungseinrichtung und/oder der Objektträger so ausgestaltet sind, dass sie zum Bestrahlen des oder der auf dem Objektträger angeordneten zu bestrahlenden Objekte zusammengebracht werden können, wobei die UV-Bestrahlungseinrichtung und der Objektträger im zusammengebrachten Zustand eine Bestrahlungskammer bilden, und wobei eine Zuführeinrichtung (10; 26) zum  
 15 Zuführen von gasförmigem Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) die Bestrahlungskammer und eine Entlüftungseinrichtung (11; 27) zum Entlüften von Luft aus der Bestrahlungskammer beim Zuführen von gasförmigem CO<sub>2</sub> dergestalt vorgesehen sind, daß sich das oder die Objekte auf dem Objektträger während der Bestrahlung in gasförmigem CO<sub>2</sub> befinden.  
 20
2. Bestrahlungssystem (1; 20) zum Bestrahlen von Objekten mit UV-Strahlung gemäß Anspruch 1,  
 dadurch gekennzeichnet,  
 daß eine Anzahl von Objektträgern (14; 29) an einer Bewegungseinrichtung  
 25 vorgesehen sind, die die Objektträger nacheinander zu der UV-Bestrahlungseinrichtung bewegt.
3. Bestrahlungssystem (1; 20) zum Bestrahlen von Objekten mit UV-Strahlung gemäß Anspruch 1 oder 2,  
 30 dadurch gekennzeichnet,  
 daß Antriebsmittel die UV-Bestrahlungseinrichtung (2; 21) und den Objektträger (14; 29) zum Bilden der Bestrahlungskammer aufeinander zu bewegen.
4. Bestrahlungssystem (1; 20) zum Bestrahlen von Objekten mit UV-Strahlung gemäß  
 35 Anspruch 1, 2 oder 3,  
 dadurch gekennzeichnet,  
 daß die UV-Bestrahlungseinrichtung (2; 21) und/oder der Objektträger (14; 29) Dichtungen (19; 36) zum Abdichten der Bestrahlungskammer aufweisen.

5. Bestrahlungssystem (1; 20) zum Bestrahlen von Objekten mit UV-Strahlung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die UV-Bestrahlungseinrichtung (2; 21) und/oder der Objektträger (14; 29)  
5 seitliche Wände (12; 34) zum seitlichen Begrenzen der Bestrahlungskammer aufweisen.
6. Bestrahlungssystem (1; 20) zum Bestrahlen von Objekten mit UV-Strahlung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5,  
10 **dadurch gekennzeichnet,**  
daß im zusammengebrachten Zustand die UV-Bestrahlungseinrichtung (2; 21) einen oberen Teil und der Objektträger (14; 29) einen unteren Teil der Bestrahlungskammer bilden.
- 15 7. Bestrahlungssystem (1; 20) zum Bestrahlen von Objekten mit UV-Strahlung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die UV-Bestrahlungseinrichtung (2; 21) und/oder der Objektträger (14; 29) an  
ihren die Bestrahlungskammer bildenden Innenseiten hochreflektierendes Material  
20 (13; 28) aufweisen.
8. Bestrahlungssystem (1; 20) zum Bestrahlen von Objekten mit UV-Strahlung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
25 daß die Zuführeinrichtung (10; 26) zum Zuführen von gasförmigem CO<sub>2</sub> an der UV-Bestrahlungseinrichtung und/oder dem Objektträger angeordnet ist.
9. Bestrahlungssystem (1; 20) zum Bestrahlen von Objekten mit UV-Strahlung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8,  
30 **dadurch gekennzeichnet,**  
daß die UV-Bestrahlungseinrichtung (2; 21) und/oder der Objektträger (14; 29) einen Sauerstoffsensor zum Messen des Sauerstoffgehaltes in der Bestrahlungskammer umfassen.

21.12.01

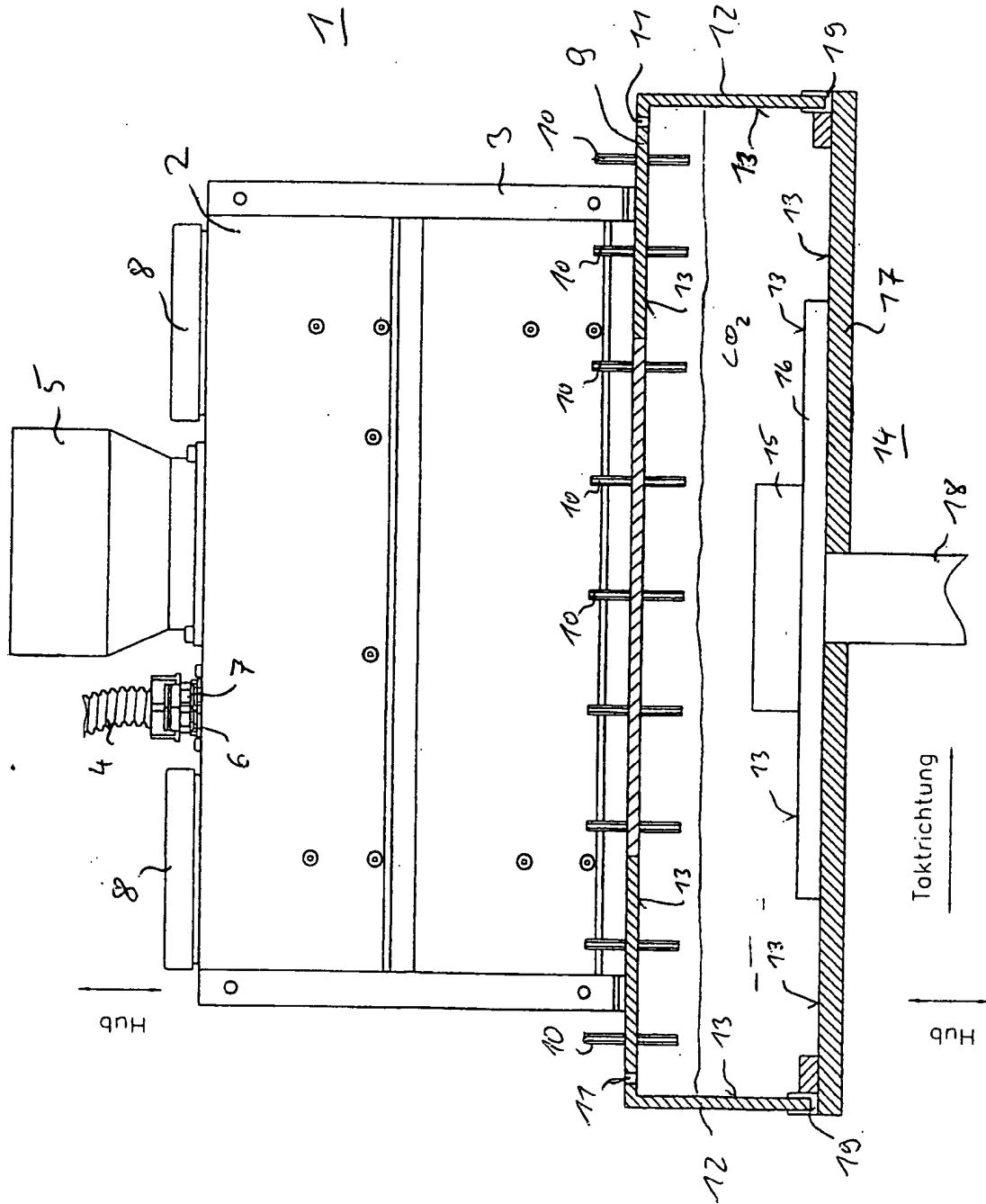


Fig. 1

DE 201 20 7 19 U1

21.12.01

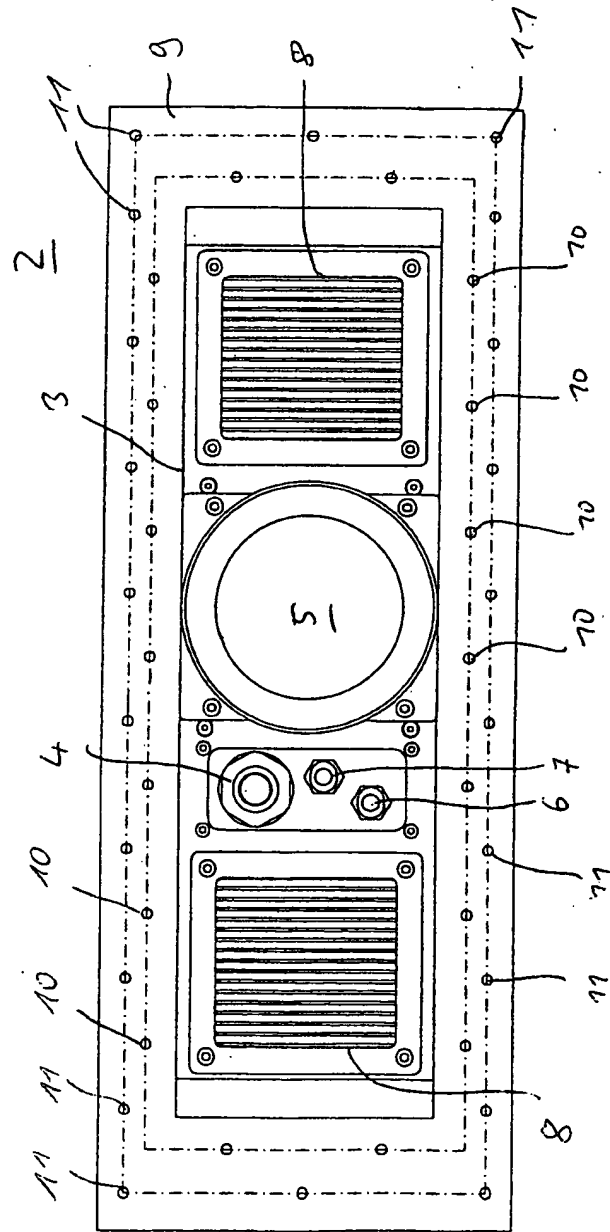


Fig. 2

DE 201 20 719 U1

21. 10. 01

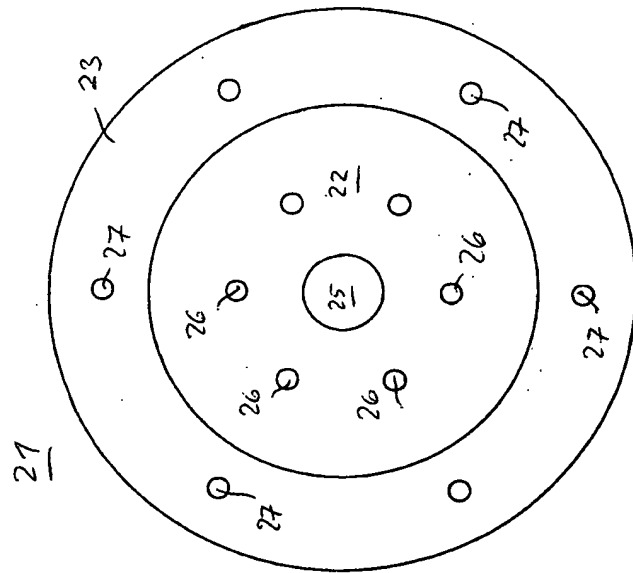


Fig. 4

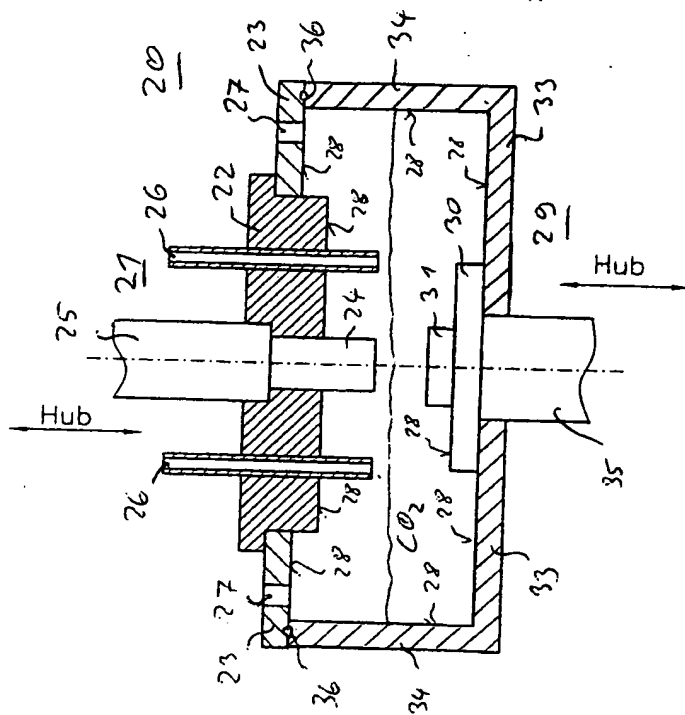


Fig. 3

DE 201 20 719 U1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**